

PUBLICATION NUMBER : 07046713
PUBLICATION DATE : 14-02-95

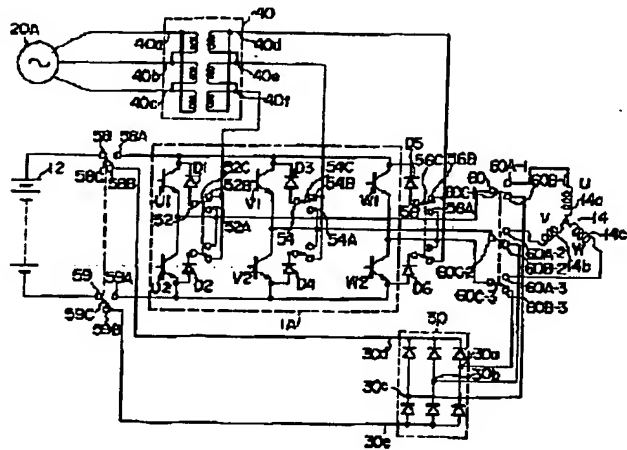
APPLICATION DATE : 29-07-93
APPLICATION NUMBER : 05187853

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : FUJIWARA SHINJI;

INT.CL. : B60L 11/18 H02J 7/00

TITLE : CHARGING CONTROL CIRCUIT FOR BATTERY FOR ELECTRIC CAR



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a charging control circuit for electric cars capable of prolonging the life of an inverter circuit, and applicable to either a single phase or three phase, by causing a circuit to constitute a voltage boosting and lowering circuit for boosting and lowering voltage, and minimizing the degree of deterioration per switching device.

CONSTITUTION: The charging control circuit has a transformer 40 for stepping up AC voltage obtained by an AC generator 20A, an inverter circuit 1A for converting the DC voltage of a battery 12 to AC voltage and outputting it to a motor 14, and lowering the AC power obtained by the transformer 40, and a rectifier circuit 30 connected between the inverter circuit 1A and the battery 12 for converting the lowered voltage power obtained by the inverter circuit 1A into DC and outputting it to the battery.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-46713

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

B 6 0 L 11/18

E 7227-5H

H 0 2 J 7/00

P

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-187853

(22)出願日 平成5年(1993)7月29日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 藤原 慎二

姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会
社姫路製作所内

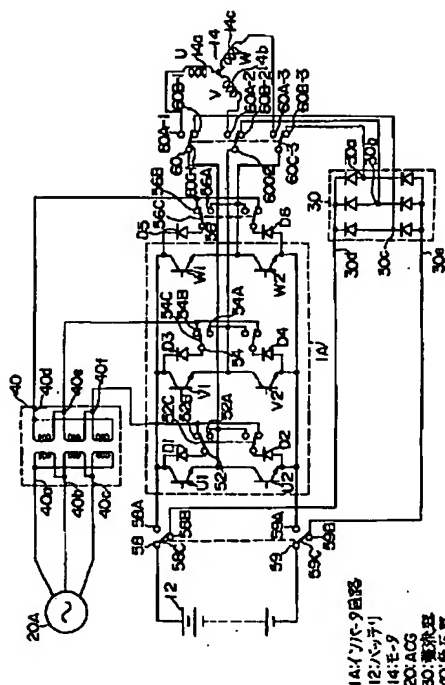
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 電気自動車用バッテリーの充電制御回路

(57) 【要約】

【目的】 昇圧用、降圧用の昇降圧回路を一つの回路で構成することができ、かつスイッチング素子一つ当たりの劣化度を最小限に止めることができ、もってインバータ回路の寿命を長くするとともに、単相、三相のいずれでも使用することができる電気自動車用バッテリーの充電制御回路を得る。

【構成】 交流発電機 20 により得られた交流電圧を昇圧する変圧器 40 と、バッテリー 12 の直流電圧を交流電圧に変換してモータ 14 に出力する一方、変圧器 40 より得られた交流電力を降圧するインバータ回路 1 A と、インバータ回路 1 A とバッテリー 12 間に接続され、インバータ回路 1 A により得られた降圧電力を直流に変換してバッテリーに出力する整流回路 30 とを備えた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリにより交流モータを駆動すると共に、交流発電機により上記バッテリーを充電するようにした電気自動車用バッテリーの充電制御回路において、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記交流発電機より得られた交流電圧を降圧するインバータ回路と、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力する整流回路と、を備えたことを特徴とする電気自動車用バッテリーの充電制御回路。

【請求項2】 バッテリにより交流モータを駆動すると共に、交流発電機により上記バッテリーを充電するようにした電気自動車用バッテリーの充電制御回路において、上記交流発電機により得られた交流電圧を昇圧する変圧器と、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記変圧器より得られた交流電圧を降圧するインバータ回路と、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力する整流回路と、を備えたことを特徴とする電気自動車用バッテリーの充電制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電気自動車に使用される電気自動車用バッテリーの充電制御回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3、図4は実開昭63-44643号公報に開示されている従来の電気自動車用バッテリーの充電制御回路を示す回路図である。図3において、12は電気自動車用バッテリー（以下、単にバッテリーという）、14は電気自動車の駆動軸（図示しない）に連結された3相交流モータ（以下、単にモータという）であり、このモータ14はU相のリアクトル14a、V相のリアクトル14b、及びW相のリアクトル14cを有する。また、20はバッテリー12の充電用の交流発電機（以下ACGという）である。そして、1はインバータであり、このインバータ1はそれぞれ対をなすスイッチング素子U1とU2、V1とV2、W1とW2を有し、それぞれの中央点がそれぞれモータ14のU相、V相、W相のリアクトル14a、14b、14cに後述するスイッチを介して接続される。なお、D1、D2、D3、D4、D5、D6はそれぞれスイッチング素子U1、U2、V1、V2、W1、W2に設けられたフライホイールダイオードである。

【0003】 また、図3において、22、24、26、

2

28は切り換えスイッチであり、切り換えスイッチ22は、スイッチング素子V1、V2間に接続された可動接点22Cが、ACG20に接続された固定接点22B、またはモータ14のV相リアクトル14bへの接続点である固定接点22Aのいずれかに接続される。また、切り換えスイッチ24は、スイッチング素子W1、W2間に接続された可動接点24Cが、ACG20に接続された固定接点24B、またはモータ14のW相リアクトル14cへの接続点である固定接点24Aのいずれかに接続される。さらに、切り換えスイッチ26は、スイッチング素子U2、V2、W2の出力側に接続された可動接点26Cが、バッテリー12に接続された固定接点26A、またはモータ14のV相リアクトル14bへの接続点である固定接点26Bのいずれかに接続される。そして、切り換えスイッチ28は、スイッチング素子V1、W1の入力側に接続された可動接点28Cが、モータ14のV相リアクトル14bに接続された固定接点28B、またはバッテリー12に接続された固定接点28Aのいずれかに接続される。

【0004】 図4は電気自動車用バッテリーの降圧用充電制御回路を示す回路図である。図3に付した符号と同一のものは、図3と同一のものを示しており、ここでの説明は省略する。30は切り換えスイッチであり、この切り換えスイッチ30はバッテリー12に接続された可動接点30Cが、モータ14のV相リアクトル14bへ接続された固定接点30B、またはスイッチング素子U1、V1、W1の入力側に接続された固定接点30Aのいずれかに接続される。

【0005】 次に、従来の電気自動車用バッテリーの充電制御回路の動作について説明する。図3において、電気自動車が走行する場合は、切り換えスイッチ22、24、26、28の可動接点22C、24C、26C、28Cを固定接点22A、24A、26A、28Aに接続し、バッテリー12からの電力をインバータ回路1を介してモータ14に供給し、モータ14を駆動させる。モータ14を駆動させることにより電気自動車の駆動軸が回転する。

【0006】 次に、電気自動車用バッテリー12を充電するときは、スイッチ22、24、26、28の可動接点22C、24C、26C、28Cを図のように固定接点22B、24B、26B、28Bに接続する。ACG20より供給される電力は、スイッチ22、24を介して、フライホイールダイオードD3、D4と、D5、D6とによって整流され、スイッチ28を介してモータ14に入力される。そしてモータ14のV相リアクトル14b、U相リアクトル14aとスイッチング素子U2によって昇圧され、フライホイールダイオードD1を介してバッテリー12に供給されバッテリー12を充電する。図3に示した充電制御回路は、図5に示す昇圧チョッパ回路と同じ構成になる。

【0007】また、図4において、バッテリー12を充電するときは、スイッチ22、24、30をの可動接点22C、24C、30Cを図のように固定接点22B、24B、30Bに接続する。すると、ACG20より供給される電力は、スイッチ22、24を介してフライホイールダイオードD3、D4と、D5、D6で整流され、インバータ回路1内部のスイッチング素子U1とモータ内部のV相リアクトル14b、14aによって降圧され、更にスイッチ30を介してバッテリー12に供給されて、バッテリー12を充電する。図4に示した充電制御回路は、この場合図6に示す降圧チョッパ回路に等価となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の電気自動車用バッテリーの充電制御回路は、以上のように構成され、車両に搭載されたバッテリーの個数（バッテリー電圧）と、ACGの電圧との関係によって、充電回路を昇圧充電制御回路にするか降圧充電制御回路にするかが定められ、どちらか一方を選んで車両に搭載しなければならないという問題点があった。また、従来の電気自動車用バッテリーの充電制御回路では、インバータ回路が充電時にチョッパ回路として動作すると、インバータ回路内部の一個のスイッチング素子が走行時と充電時の両方ともに動作され、このスイッチング素子が両方ともに動作されない他のスイッチング素子に比べて寿命が短くなるという問題点があった。さらに、図3、図4に示した回路では、充電電源に単相交流しか使用できないなどの問題点もあった。

【0009】この発明は、上記のような問題点を解決する為になされたものであり、昇圧用、降圧用の昇降圧回路を一つの回路で構成する等、回路構成を簡単化することができると共に、スイッチング素子一つ当たりの劣化度を最小限に止めることができ、もってインバータ回路の寿命を長くするとともに、単相、三相のいずれでも使用することができる電気自動車用バッテリーの充電制御回路を得ることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る電気自動車用バッテリーの充電制御回路は、バッテリーにより交流モータを駆動すると共に、交流発電機により上記バッテリーを充電するようにした電気自動車用バッテリーの充電制御回路に、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記交流発電機より得られた交流電圧を降圧するインバータ回路と、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力する整流回路とを備えたものである。

【0011】また、この発明の請求項2に係る電気自動車用バッテリーの充電制御回路は、バッテリーにより交流モ

ータを駆動すると共に、交流発電機により上記バッテリーを充電するようにした電気自動車用バッテリーの充電制御回路に、上記交流発電機により得られた交流電圧を昇圧する変圧器と、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記変圧器より得られた交流電圧を降圧するインバータ回路と、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力する整流回路とを備えたものである。

【0012】

【作用】この発明の請求項1に係る電気自動車用バッテリーの充電制御回路によれば、上記インバータ回路は、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記交流発電機より得られた交流電圧を降圧する。また上記整流回路は、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力してバッテリーを充電する。

【0013】また、この発明の請求項2に係る電気自動車用バッテリーの充電制御回路によれば、上記変圧器は、上記交流発電機により得られた交流電圧を昇圧する。また、上記インバータ回路は、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記変圧器より得られた交流電圧を降圧する。そして、上記整流回路は、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力してバッテリーを充電する。

【0014】

【実施例】実施例1. 以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。図1において、図3又は図4と同一の符号を付したものは、図3又は図4に示したものと同一又は相当物を示す。図1において、20Aは3相交流発電機（以下、単にACG）、30は3相交流を直流に変換する整流回路であり、この整流回路30は3相交流が入力される3つの入力端子30a、30b、30cを有し、直流が出力される2つの出力端子30d、30eを有する。40はACG20Aから出力される3相交流を昇圧してインバータ回路1に出力する変圧器であり、この変圧器はACG20Aに接続される3つの入力端子40a、40b、40cとインバータ回路1Aに接続される3つの出力端子40d、40e、40fを有する。

【0015】インバータ回路1Aにおけるスイッチ52はフライホイールダイオードD1、D2の中間点に接続された可動接点52Cをスイッチング素子U1、U2の中間点に接続された固定接点52A、または変圧器40の一つの出力端子40fに接続された固定接点52Bのいずれかに接続する。またインバータ回路1Aにおけるスイッチ54はフライホイールダイオードD3、D4の中間点に接続された可動接点54Cをスイッチング素子V1、V2の中間点に接続された固定接点54A、また

5

は変圧器40の一つの出力端子40eに接続された固定接点54Bのいずれかに接続する。さらに、インバータ回路1Aにおけるスイッチ56はフライホイールダイオードD5、D6の中間点に接続された可動接点56Cをスイッチング素子W1、W2の中間点に接続された固定接点56A、または変圧器40の一つの出力端子40dに接続された固定接点56Bのいずれかに接続する。

【0016】また58、59は共に連動するスイッチであり、それぞれの可動接点58C、59Cをそれぞれの固定接点58A、59A、または固定接点58B、59Bのいずれかに接続する。スイッチ58の固定接点58Aはインバータ回路1Aの3つのスイッチング素子U1、V1、W1の入力側に接続されている。固定接点58Bは整流回路30の出力端子30dに接続されている。また、スイッチ59の固定接点59Aはインバータ回路1Aの3つのスイッチング素子U2、V2、W2の出力側に接続されている。そして、固定接点59Bは整流回路30の他の出力端子30eに接続されている。

【0017】さらに、60は連動する3つのスイッチであり、これらスイッチ60は、上述した固定接点52A、54A、56Aにそれぞれ接続された可動接点60C-1~60C-3を、それぞれU相、V相、W相リアクトル14a、14b、14cに接続された固定接点60A-1~60A-3、または整流回路30の入力端子30a、30b、30cに接続された固定接点60B-1~60B-3のいずれかに接続する。

【0018】次に、実施例1の動作について説明する。まず、電気自動車が行くときは、スイッチ52、54、56、58、59、60の可動接点52C、54C、56C、58C、59C、60C-1~60C-3をそれぞれ固定接点52A、54A、56A、58A、59A、60A-1~60A-3に接続する。この場合の回路動作は図3で説明しているので、ここでの説明は省略する。

【0019】次に、バッテリー12の充電時は、スイッチ52、54、56、58、59、60の可動接点52C、54C、56C、58C、59C、60C-1~60C-3をそれぞれ固定接点52B、54B、56B、58B、59B、60B-1~60B-3に接続する。電力供給源としてのACG20Aから供給される電力は、変圧器40によって昇圧され、スイッチ52、54、56を経てフライホイールダイオードD1、D2、D3、D4、D5、D6によって整流され、その後スイッチング素子U1、U2、V1、V2、W1、W2によって再び交流に変換される。このときインバータ回路1Aを制御するPWM周波数によって降圧される。この降圧された電圧は整流回路30によって整流され、スイッチ58、59を介して電気自動車のバッテリー12を充電する。

【0020】図2は、以上に説明した各スイッチ52、

6

54、56、58、59、60の切り換えにより構成される充電時の回路を等価的に示した回路図であり、図1と同一物に同一の符号を付している。

【0021】実施例2. 上述した実施例1では、変圧器40を設けることにより、ACG20Aより得られる電圧が低い場合でも、それを昇圧することによって、バッテリー12を十分充電することが出来るようにした例について説明したが、ACG20Aより得られる電圧がバッテリー12を十分に充電することが出来る程度に高い場合は、変圧器40を設けることなく、ACG20Aの出力を直接インバータ回路1Aのスイッチ52、54、56に接続することにより、実施例1の場合と同様な効果を奏することができる。

【0022】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る電気自動車用バッテリーの充電制御回路によれば、バッテリーにより交流モータを駆動すると共に、交流発電機により上記バッテリーを充電するようにした電気自動車用バッテリーの充電制御回路に、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記交流発電機より得られた交流電圧を降圧するインバータ回路と、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力する整流回路とを備えたため、回路構成が簡単になると共に、インバータ回路のスイッチング素子一つ当たりの劣化度を最小限に止めることができ、もってインバータ回路の寿命を長くすることができると共に、単相、三相のいずれでも使用することができるとい

う効果を奏する。

【0023】また、この発明の請求項2に係る電気自動車用バッテリーの充電制御回路によれば、バッテリーにより交流モータを駆動すると共に、交流発電機により上記バッテリーを充電するようにした電気自動車用バッテリーの充電制御回路に、上記交流発電機により得られた交流電圧を昇圧する変圧器と、上記バッテリーの直流電圧を交流電圧に変換して上記交流モータに出力する一方、上記変圧器より得られた交流電圧を降圧するインバータ回路と、上記インバータ回路と上記バッテリー間に接続され、上記インバータ回路により得られた降圧電圧を直流に変換して上記バッテリーに出力する整流回路とを備えたため、昇圧用、降圧用の昇降圧回路を一つの回路で構成することができ回路構成が簡単になると共に、インバータ回路のスイッチング素子一つ当たりの劣化度を最小限に止めることができ、もってインバータ回路の寿命を長くすることができるとともに、単相、三相のいずれでも使用することができるとい

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1を示す回路図である。

【図2】充電時における図1の回路の等価回路図であ

【図3】従来の電気自動車用バッテリーの充電制御回路を示す回路図である。

【図4】従来の電気自動車用バッテリーの充電制御回路を示す回路図である。

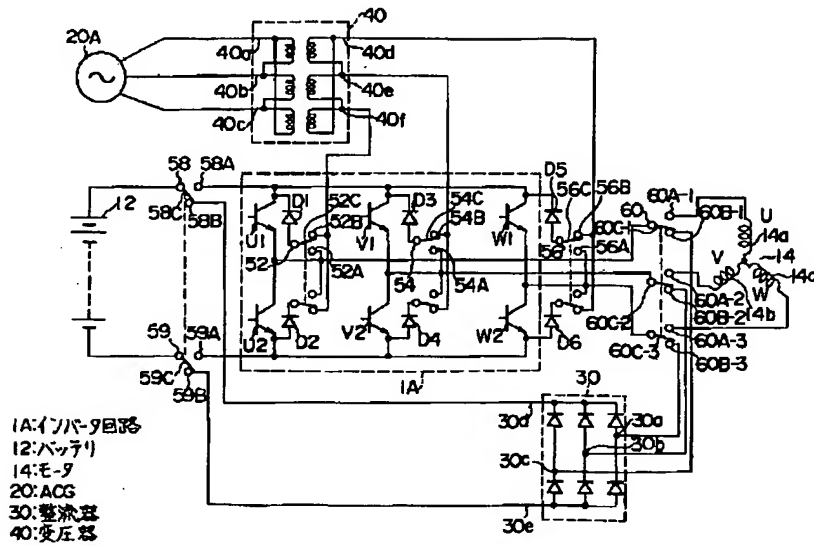
【図5】昇圧チョッパ回路を示す回路図である。

【図6】降圧チョッパ回路を示す回路図である。

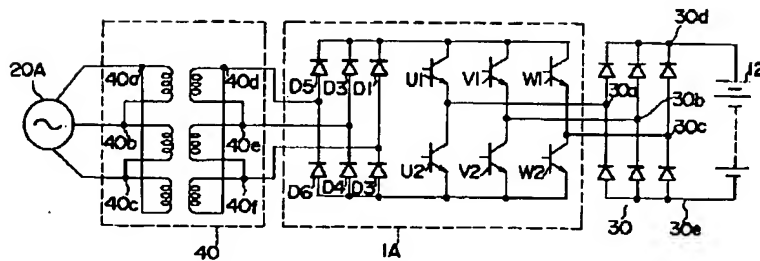
【符号の説明】

- 1 A インバータ回路
- 12 電気自動車用バッテリー
- 14 モータ
- 20 A ACG
- 30 整流回路
- 40 変圧器

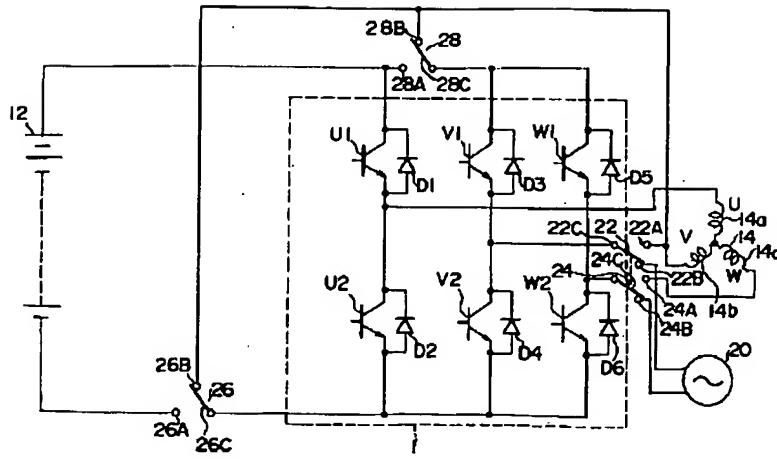
【図1】



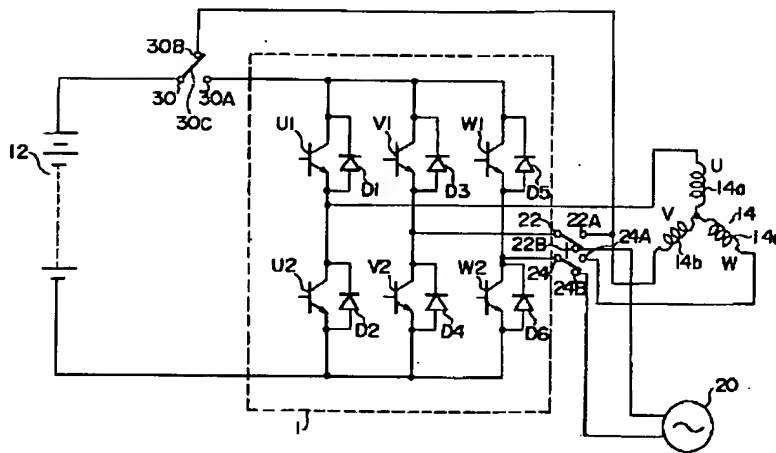
【図2】



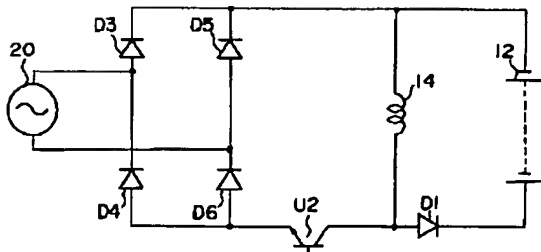
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

